

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ ПОКРИВИ СПЛАВАМИ ЗАЛІЗА  
З ТУГОПЛАВКИМИ МЕТАЛАМИ**

Сачанова Ю.І., Лагдан І.В., Сахненко М.Д., Ведь М.В., Сроменко І.Ю.,  
Каракуркчі Г.В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
NEORGANICK@yandex.ru

Функціонування багатьох галузей промисловості потребує сучасної ремонтної бази, яка повинна забезпечувати високу надійність виробів і обладнання, особливе місце в забезпеченні ремонтоздатності яких посідають електролітичні покриття, а саме електролітичні сплави. Головною особливістю гальванохімічних технологій є можливість нанесення покриттів на сталеві деталі та підкладки при низьких температурах, які не призводять до зміни структури і властивостей матеріалу основи. Електролітичним сплавам, які застосовують для зміцнення поверхні, окрім високої твердості та зносостійкості, повинен бути притаманний ряд інших цінних споживчих властивостей, а оскільки їх використання для потреб ремонту та регенерації поверхні деталей знаходить широке застосування в різних галузях промисловості, встановлення закономірностей впливу параметрів електролізу на структуру і властивості покриттів становить суттєву значущість для теорії і практики гальванохімії, що і зумовило сенс дослідження.

Покриття бінарним (Fe-Co) і тернарним (Fe-Co-Mo) сплавами формували із цитратних електролітів на основі сполук заліза (III). Вибір цитрату зумовлений тим, що цитрат-іон, як ефективний ліганд, може зв'язувати іони  $\text{Fe}^{3+}$  в міцні комплекси і, таким чином, забезпечити високу якість осадів, а застосування сполук саме  $\text{Fe}^{3+}$  дозволяє елімінувати процеси окиснення сполук заліза як в анодних реакціях, так і за рахунок взаємодії з киснем повітря, що дозволяє збільшити час стабільної роботи електроліту в умовах експлуатації. Для формування покриттів бінарними сплавами застосовували електроліти, до складу яких входили  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_3\text{Cit}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  та  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , а для осадження тернарного сплаву додатково вводили  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  при pH в інтервалі 4,0...4,85. Покриття формували на підкладках з міді та сталі марки Ст3 в гальваностатичному режимі при варіюванні густини струму 2...6 А/дм<sup>2</sup> протягом 1 години за допомогою стабілізованих джерел постійного струму серії Б5-47. Перед формуванням покриттів зразків ретельно готували за загальноприйнятою методикою. Отриманні покриття мали блискучу поверхню та високу адгезію до основного металу.

Товщину отриманих покриттів розраховували за результатами гравіметричного визначення фактичного приросту маси зразків в процесі електролізу, а ефективність процесу електроосадження (вихід за струмом) визначали з урахуванням електрохімічного еквіваленту сплаву. Хімічний склад покриттів досліджували методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії.

Під час опрацювання складу електролітів для осадження бінарного та тернарного сплавів були отримані рівномірні покриття, на поверхні яких були відсутні водневі доріжки, середній вихід за струмом складав  $76 \pm 5 \%$ .

Встановлено, що використання цитратних електролітів на основі заліза (III) з варіюванням режимів електролізу прогнозовано дозволяє одержувати покриття сплавами Fe-Co та Fe-Co-Mo зі значним вмістом тугоплавких компонентів та високим виходом за струмом. Було виявлено залежність між вмістом легуючих компонентів і виходом за струмом, а також густиною струму та виходом за струмом - при збільшенні густини струму зростає вміст тугоплавкого металу та вихід за струмом.

Також за результатами дослідження впливу режимів електролізу на склад та вихід за струмом електролітичних покриттів Fe-Co та Fe-Co-Mo, одержаних з цитратних електролітів, було встановлено, що покриття сплавами є рентгеноаморфними і характеризуються підвищеними показниками мікротвердості та зносостійкості.